

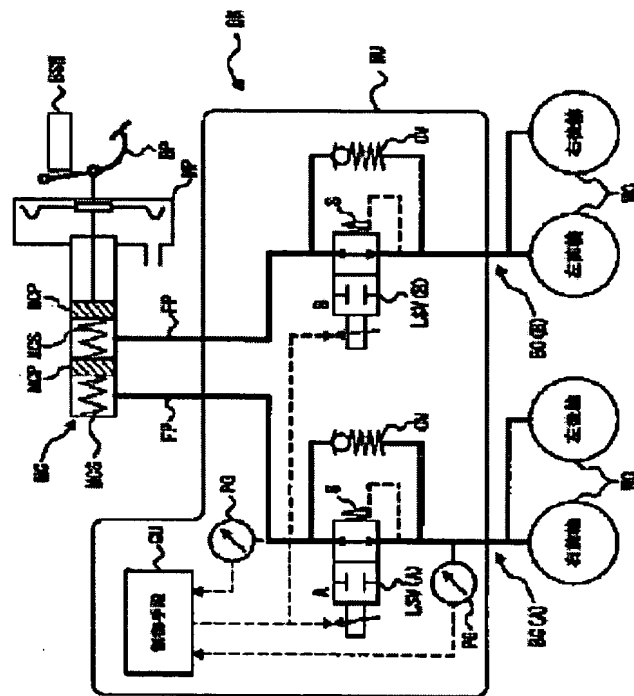
2

BRAKE FORCE RETAINING DEVICE**Publication number:** JP2000313321**Publication date:** 2000-11-14**Inventor:** HANEDA SATOSHI; SUGIMOTO YOICHI; KANDA TOSHIYA; INOUE HIROTOSHI; EGUCHI TAKAHIRO**Applicant:** HONDA MOTOR CO LTD**Classification:****- International:** B60T7/12; B60T8/175; B60T7/12; B60T8/17; (IPC1-7): B60T7/12; B60T8/58**- european:** B60T7/12B**Application number:** JP19990120841 19990428**Priority number(s):** JP19990120841 19990428**Also published as:**US6370466 (B1)
DE10021043 (A)

Report a data error he

Abstract of JP2000313321

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a sudden feeling by reducing the brake force according to the increase in starting driving force. **SOLUTION:** In stopping on a down slope, a driver operates a brake pedal BP to stop a vehicle. A control means CU judges conditions such as stopping of the vehicle, sets a proportional solenoid valve LSV to a closed state, and retains the brake hydraulic pressure within a wheel cylinder WC to retain the brake force. In starting on a slope, a brake force retaining device RU limits the flow rate relative to the flow of brake fluid by the proportional solenoid valve LSV and reduces the brake force according to the increase in starting driving force. Accordingly, since the brake force is never released at once at the time of starting, the driver never receives a sudden feeling.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-313321

(P2000-313321A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームト* (参考)

B 6 0 T 7/12
8/58

B 6 0 T 7/12
8/58

A 3 D 0 4 6
D

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号

特願平11-120841

(22) 出願日

平成11年4月28日 (1999. 4. 28)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 羽田 智

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72) 発明者 杉本 洋一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

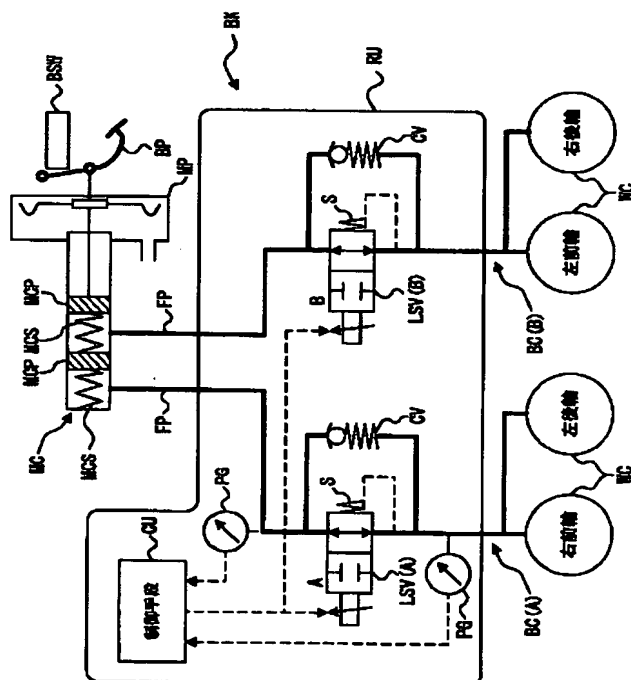
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブレーキ力保持装置

(57) 【要約】

【課題】 車両発進時のブレーキ力の解除による唐突感を解消するブレーキ力保持装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 ブレーキペダル B P の踏み込み開放後も車両自体の発進駆動力が所定値に増加するまで、引続き車両にブレーキ力を作用させるブレーキ力保持装置 R U において、発進駆動力の増加につれてブレーキ力を低減させることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブレーキペダルの踏み開放後も車両自体の発進駆動力が所定値に増加するまで、引続き車両にブレーキ力を作用させるブレーキ力保持装置において、前記発進駆動力の増加につれて前記ブレーキ力を低減させることを特徴とするブレーキ力保持装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、ブレーキペダルの踏み開放後も車両自体の発進駆動力が所定値に増加するまで、引続き車両にブレーキ力を作用させるブレーキ力保持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ブレーキペダルの踏み開放後も、車両自体に発進駆動力が生じるまでの間、ブレーキ力を作用させることができるブレーキ力保持装置が知られている。このブレーキ力保持装置により、車両は、登坂発進時に後ずさりすることなく円滑な発進を容易に行うことができる。

【0003】 例えば、特開平9-202159号公報には、トラクションコントロールシステムを利用したブレーキ力制御装置が開示されている。このブレーキ力制御装置は、駆動力検出手段で駆動力が小さな状態から大きな状態に切換わったことが検出されるまで（すなわち、発進駆動力が所定値に増加するまで）、トラクションコントロールシステムの制御によって、一定のブレーキ力を保持する。そして、駆動力が大きな状態に切換わると、ブレーキ力の保持を解除する。そのため、上り坂において、車両が後ずさりすることがない。また、本願出願人による特願平10-370249号には、ブレーキ液圧低下速度減少手段によるブレーキ液圧保持装置について記載している。このブレーキ液圧保持装置は、車両自体に発進駆動力が生じるまでの間、ドライバのブレーキペダルの踏み力力の低下速度に対してホイールシリンダ内のブレーキ液圧の低下速度を小さくすることにより、ブレーキ液圧を徐々に低下させ、ブレーキ力を保持している。そして、車両自体に発進駆動力が生じると、ブレーキ液圧の保持を解除してブレーキ力を解除する。そのため、上り坂において、車両が後ずさりせず、また、下り坂において、ブレーキペダルの踏みを開放したり、部分的に緩めるだけで、車両が発進することもできる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来のブレーキ力保持装置では、図14に示すように、発進駆動力が所定値（例えば、強クリープ状態：強クリープ状態については後で詳細に説明する）に増加した時点でブレーキ力の作用を一気に解除していた。そのため、ブレーキ力を解除した時点の発進が唐突な感じになる場合があった。特に、下り坂における発進では、車両自体の発進駆動力だ

けでなく車両の自重による移動力が加わるため、前記した唐突感が生じ易く、ドライバにとっては、この唐突感が発進時のショックあるいは発進時のブレーキの引っ掛かり感として感じられる。

【0005】 そこで、本発明の課題は、車両発進時のブレーキ力の解除による前記した唐突感を解消するブレーキ力保持装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決した本発明に係るブレーキ力保持装置は、ブレーキペダルの踏み開放後も車両自体の発進駆動力が所定値に増加するまで、引続き車両にブレーキ力を作用させるブレーキ力保持装置において、前記発進駆動力の増加につれて前記ブレーキ力を低減させることを特徴とする。このブレーキ力保持装置によれば、発進駆動力が所定値に達するのに先立って、ブレーキ力の低減を開始し、以後、発進駆動力の増加につれてブレーキ力を低減させる。そのため、発進時に、ブレーキ力が一気に解除されることがないので、ドライバは、唐突感を受けない。

【0007】 なお、前記の「所定値」とは、ブレーキ力が無くても坂道で下がりを生じない程度の駆動力値であり、本実施の形態および実施例では傾斜5°の登坂路で釣合う駆動力値に設定している。なお、どの程度の駆動力値に設定するかは、ブレーキ無しで下がりを生じない傾斜角の設定に応じて任意に決定する。駆動力値は、駆動輪の駆動トルクを直接測定する場合や発進クラッチのトルク伝達容量を測定する場合など、特に限定するものではない。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明に係るブレーキ力保持装置の実施の形態および実施例を図面を参照して説明する。図1はブレーキ力保持装置の構成図、図2はブレーキ力保持装置を備える車両のシステム構成図、図3は車両停止時における制御ロジックであり、(a)は弱クリープ状態および比例電磁弁を遮断状態にする制御ロジック、(b)はエンジンを自動停止する制御ロジック、図4は車両発進時における制御ロジックであり、(a)は比例電磁弁を連通状態にする制御ロジック、(b)は強クリープ状態にする制御ロジック、(c)はエンジンを自動始動する制御ロジック、図5はブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止する場合の制御タイムチャート（ブレーキ力低減パターン1）、図6はブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止する場合の制御タイムチャート（ブレーキ力低減パターン2）、図7はブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止する場合の制御タイムチャート（ブレーキ力低減パターン3）、図8はブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止しない場合の制御タイムチャート（ブレーキ力低減パターン1）、図9はブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停

止しない場合の制御タイムチャート（ブレーキ力低減パターン2）、図10はブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止しない場合の制御タイムチャート（ブレーキ力低減パターン3）、図11はブレーキ力保持装置におけるブレーキ力低減パターン1のフローチャート、図12はブレーキ力保持装置におけるブレーキ力低減パターン2のフローチャート、図13はブレーキ力保持装置におけるブレーキ力低減パターン3のフローチャートである。

【0009】本実施の形態のブレーキ力保持装置は、油圧（ブレーキ液圧）により作動するブレーキ装置を備え、かつ原動機を搭載する全ての車両に適用することができる。なお、原動機には、ガソリンなどを動力源とする内燃機関であるエンジンや外燃機関であるスターリングエンジン、電気を動力源とするモータなどが含まれる。

【0010】《ブレーキ力保持装置の構成》本実施の形態のブレーキ力保持装置は、ブレーキペダルの踏み開放後も、車両自体の発進駆動力が所定値に増加するまで、引き続き車両にブレーキ力を作用させる装置である。さらに、本実施の形態のブレーキ力保持装置は、発進駆動力の増加につれてブレーキ力を低減させる。そのブレーキ力を保持および低減させる手段としては、ブレーキ液の流れを遮断、連通および流量制限できる比例電磁弁によって構成するものなど、特に手段を限定しない。

【0011】以下、図1を参照して、本実施の形態のブレーキ力保持装置を液圧式ブレーキ装置とともに説明する。ブレーキ力保持装置RUは、液圧式ブレーキ装置BKのブレーキ液圧回路BC内に設け、比例電磁弁LSVによりホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を保持および低減する構成のものである。

【0012】〔液圧式ブレーキ装置〕まず、液圧式ブレーキ装置BKを説明する。液圧式ブレーキ装置BKのブレーキ液圧回路BCは、マスタシリンダMCとホイールシリンダWCとこれを結ぶブレーキ液配管FPよりなる。ブレーキは安全走行のために極めて重要な役割を担うので、液圧式ブレーキ装置BKは、それぞれ独立したブレーキ液圧回路を2系統設け（BC（A）、BC（B））、一つの系統が故障したときでも、残りの系統で最低限のブレーキ力が得られるようになっている。

【0013】マスタシリンダMCは、本体にピストンMCPが挿入されており、ドライバがブレーキペダルBPを踏み込むことによりピストンMCPが押されてマスタシリンダMC内のブレーキ液に圧力が加わり機械的な力をブレーキ液圧（ブレーキ液に加わる圧力）に変換する。ドライバがブレーキペダルBPから足を放して踏み込みを開放すると、マスタシリンダMCは、戻しバネMCSの力でピストンMCPを元に戻し、同時にブレーキ液圧も元に戻る。図1に示すマスタシリンダMCは、独立したブレーキ液圧回路BCを2系統設けるというフェイルア

ンドセーフの観点から、ピストンMCPを2つ並べて本体を2分割したタンデム式のマスタシリンダである。

【0014】さらに、ブレーキペダルBPの操作力を軽くするために、ブレーキペダルBPとマスタシリンダMCの間に、マスタパワーMP（ブレーキブースタ）が設けられる。図1に示すマスタパワーMPは、バキューム（負圧）サーボ式のものであり、図示しないエンジンの吸気マニホールドから負圧を取出して、ドライバによるブレーキペダルBPの操作を容易にしている。

【0015】ブレーキ液配管FPは、マスタシリンダMCとホイールシリンダWCを結び、マスタシリンダMCで発生したブレーキ液圧を、ブレーキ液を移動させることによりホイールシリンダWCに伝達する流路の役割を果たす。また、ホイールシリンダWCのブレーキ液圧の方が高い場合には、ホイールシリンダWCからマスタシリンダMCにブレーキ液を戻す流路の役割を果たす。ブレーキ液圧回路BCは前記のとおりそれぞれ独立したものが設けられるため、ブレーキ液配管FPもそれぞれ独立のものが2系統設けられる。図1に示すブレーキ液配管FPなどにより構成されるブレーキ液圧回路BCは、一方のブレーキ液圧回路BC（A）が右前輪と左後輪を制動し、他方のブレーキ液圧回路BC（B）が左前輪と右後輪を制動するX配管方式のものである。なお、ブレーキ液圧回路は、X配管方式ではなく、一方のブレーキ液圧回路が両方の前輪を他方のブレーキ液圧回路が両方の後輪を制動する前後分割方式とすることもできる。

【0016】ホイールシリンダWCは、車輪ごとに設けられ、マスタシリンダMCにより発生しブレーキ液配管FPを通してホイールシリンダWCに伝達されたブレーキ液圧を、車輪を制動するための機械的な力（ブレーキ力）に変換する役割を果たす。ホイールシリンダWCは、図示しない本体にピストンが挿入されており、このピストンがブレーキ液圧に押されて、ディスクブレーキの場合にはブレーキパッドを、またドラムブレーキの場合にはブレーキシューを作動させて、車輪を制動するブレーキ力を作り出す。なお、前記以外に前輪のホイールシリンダWCのブレーキ液圧と後輪のホイールシリンダWCのブレーキ液圧を制御するブレーキ液圧制御バルブなどが、必要に応じて設けられる。

【0017】〔ブレーキ力保持装置〕次に、ブレーキ力保持装置RUを説明する。ブレーキ力保持装置RUは、液圧式ブレーキ装置BKのブレーキ液圧回路BC内に比例電磁弁LSVを設け、ブレーキ液の流れを遮断、連通または流量制限し、ブレーキ力を保持、解除または低減する。また、ブレーキ力保持装置RUは、比例電磁弁LSVに通電するための通電回路を具備する制御手段CUを構成に含むものとする。なお、ブレーキ力保持装置RUは、必要に応じて、ブレーキペダルBPの踏増しに対応するためにチェック弁CV、ブレーキ液圧を測定するためにブレーキ液圧計PGを備える。

【0018】比例電磁弁LSVは、制御手段CUからの通電により弁を開閉し、ホイールシリンダWCとマスタシリンダMC間のブレーキ液の流れを遮断、連通または流量制限する。比例電磁弁LSVは、パイロット圧と受圧面積の積である液圧力とスプリングSの付勢力の和が、図示しない電磁コイルで発生した電磁力による弁を閉じる力と均衡するように弁の開閉を繰返す。なお、パイロット圧は、ホイールシリンダWCの液圧である。例えば、比例電磁弁LSVが常時開型の場合、液圧力と付勢力の和が弁を閉じる力（電磁力）より大きい場合、弁は開状態となる。ちなみに、図1に示す比例電磁弁LSV、LSVは、ともに開状態であることを示す。この比例電磁弁LSVにより、登坂発進時にドライバがブレーキペダルBPの踏込みを開放した場合でも、坂道に抗するブレーキ力が保持され、車両の後ずさりを防止することができる。なお、後ずさりとは、車両の持つ自重（位置エネルギー）によりドライバが進もうとする方向とは逆の方向に車両が進んでしまうこと（坂道を下ってしまうこと）を意味する。

【0019】なお、比例電磁弁LSVは、通電時に開状態になる常時閉型と通電時に閉状態になる常時開型があるが、いずれの比例電磁弁LSVを使用することもできる。ただし、フェイルアンドセーフの観点から、本実施の形態では、常時開型の比例電磁弁LSVとする。というのは、故障などにより通電が絶たれた場合に、常時閉型の比例電磁弁LSVでは、ブレーキが効かなくなったり、逆にブレーキが効きっぱなしになったりするからである。

【0020】また、本実施の形態では、ブレーキ液の流れる状態によって、比例電磁弁LSVの状態を遮断状態、流量制限状態および連通状態の3つの状態に分ける。遮断状態は、比例電磁弁LSVに一定量の通電電流を供給して弁を閉状態とし、ブレーキ液配管FP内のブレーキ液の流れを遮断してホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を保持する状態であり、ブレーキ力を保持する。なお、一定量の通電電流とは、液圧力とスプリングSの付勢力の和を上回る弁を閉じる力（電磁力）を発生させるために必要な電流量とする。流量制限状態は、比例電磁弁LSVの通電電流量を変化させて弁の開閉状態を制御し、ホイールシリンダWCからマスタシリンダMCに流れるブレーキ液の流れに対して流量制限する状態であり、ブレーキ力を漸時低減させて解除する。連通状態は、比例電磁弁LSVへの通電を停止し弁を開状態とし、ホイールシリンダWCとマスタシリンダMCを連通してブレーキ液の流れを許容し、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧がドライバのブレーキペダルBPの踏込み力に応じたブレーキ液圧とする状態であり、ブレーキ力を保持しない。

【0021】比例電磁弁LSVは、図示しない電磁コイル、プランジャ、弁およびスプリングSなどで構成され

る。電磁コイルは、制御手段CUから電流が供給され、供給される電流量に応じた電磁力を発生する。プランジャは、電磁コイルに内包され、発生した電磁力によって進退移動する。弁は、プランジャにシャフトなどを介して連結され、プランジャとともに進退移動し、ブレーキ液の流路を開閉する。なお、弁を閉じる力は、電磁力（すなわち、制御手段CUから供給される電流量）に応じた力である。スプリングSは、弁のプランジャと反対側に配置され、弁を開する方向に弁を付勢する。

【0022】比例電磁弁LSVが連通状態の場合、比例電磁弁LSVには制御手段CUから電流が供給されない。そのため、電磁弁には電磁力が発生せず、弁は、スプリングSに付勢され、開状態になる。その結果、ホイールシリンダWCとマスタシリンダMCが連通し、ブレーキ液の流れが許容され、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧をドライバのブレーキペダルBPの踏込み力に応じたブレーキ液圧とする。連通状態では、ブレーキ力が保持されない。

【0023】比例電磁弁LSVが遮断状態の場合、比例電磁弁LSVには制御手段CUから前記した一定量の電流が供給される。ちなみに、遮断状態では、供給される電流量が最大である。通電されると、電磁コイルに電流量に応じて発生した電磁力によってプランジャが移動し、弁が閉する方向に移動する。このとき、弁を閉じる力は液圧力とスプリングSの付勢力の和を上回るため、弁は閉状態となり、ブレーキ液の流れは遮断される。その結果、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧が保持され、ひいてはブレーキ力が保持される。

【0024】比例電磁弁LSVが流量制限状態の場合、比例電磁弁LSVには制御手段CUから必要なブレーキ力に応じた量の電流が供給される。ちなみに、供給される電流量は遮断状態で供給される電流量から徐々に減少し、それとともに電磁力も減少する。通電されると、電磁コイルに電流量に応じて発生した電磁力によってプランジャが進退移動し、それとともに弁も進退移動し、弁を開閉する。弁を閉じる力は、発生した電磁力（すなわち、通電電流量）の大きさに応じて決定される。弁を閉じる力が液圧力とスプリングSの付勢力の和を上回る場合、弁は閉状態となる。他方、弁を閉じる力が液圧力とスプリングSの付勢力の和を下回る場合、弁は開状態となる。その結果、通電される電流量に応じてブレーキ液の流量が制限され、ひいてはブレーキ力が漸時低減される。

【0025】ブレーキ液圧計PG、PGは、ホイールシリンダWCと比例電磁弁LSV間およびマスタシリンダMCと比例電磁弁LSV間のブレーキ液圧を測定する。制御手段CUは、この2つの測定値が送信され、マスタシリンダMCの液圧やホイールシリンダWCの液圧（ひいては、ブレーキ力）を認識する。そして、制御手段CUは、制御しようとするブレーキ液圧（ひいては、ブレ

一キ力)を発生するために必要な通電電流量を演算処理する。

【0026】チェック弁CVは、必要に応じて設けられるが、比例電磁弁LSVが閉状態でかつドライバがブレーキペダルBPを踏増した場合に、マスタシリンダMCで発生したブレーキ液圧をホイールシリンダWCに伝える役割を果たす。チェック弁CVは、マスタシリンダMCで発生したブレーキ液圧がホイールシリンダWCのブレーキ液圧を上回る場合に有効に作動し、ドライバのブレーキペダルBPの踏増しに対応して迅速にホイールシリンダWCのブレーキ液圧を上昇させる。なお、マスタシリンダMCのブレーキ液圧がホイールシリンダWCのブレーキ液圧よりも上回った場合に、一旦閉じた比例電磁弁LSVが開状態になるような構成とすれば、比例電磁弁LSVのみでブレーキペダルBPの踏増しに対応することができるので、チェック弁CVを設ける必要はない。

【0027】なお、ブレーキスイッチBSWは、ブレーキペダルBPが踏込まれているか否かを検出し、この検出値に基づいて、制御手段CUが比例電磁弁LSVに指示を行う。

【0028】制御手段CUは、ブレーキ力保持装置RUの比例電磁弁LSVの開閉状態を制御し、比例電磁弁LSVを連通状態、遮断状態または流量制限状態にする。なお、制御手段CUは、比例電磁弁LSVへ通電する通電回路も備える。制御手段CUは、駆動力、マスタシリンダMC、ホイールシリンダWCの各液圧、スプリングSの付勢力などの情報が入力され、比例電磁弁LSVへの通電電流量を変えて、比例電磁弁LSVの開閉状態を制御する。なお、制御手段CUで判断する連通状態、遮断状態にするための条件、および制御手段CUで制御する流量制限状態における制御については、後で詳細に説明する。

【0029】《ブレーキ力保持装置の基本的動作》次に、図1を参照して、ブレーキ力保持装置RUの基本的な動作について説明する。

【0030】(上り坂での停止・発進) 例えば、上り坂で停止しようとする場合、ドライバは、走行状態から、ブレーキペダルBPを踏込む。これにより、マスタシリンダMC内のブレーキ液が圧縮され、ブレーキ液圧が高まる。そして、このブレーキ液圧は、ブレーキ液の流れを伴って、ブレーキ液配管FP、開状態(連通状態)にある比例電磁弁LSVを通してホイールシリンダWCに伝達され、車輪を制動するブレーキ力に変換される。その結果、車両が、坂道で停止する。

【0031】制御手段CUは、車両が停止しているなどの条件を判断し、比例電磁弁LSVを閉状態(遮断状態)にして、ブレーキ液配管FP内のブレーキ液の流れを遮断する。そして、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を保持し、ブレーキ力を保持する。このとき、制

御手段CUは、車両が停止している場所が坂道か否かを判断する必要はない。なお、比例電磁弁LSVが閉状態でも、ドライバは、ブレーキペダルBPの踏込みを踏増すことにより、チェック弁CVを通してブレーキ力を増すことができる。

【0032】次に、ドライバは、坂道を発進するために、ブレーキペダルBPの踏込みを開放するとともに、図示しないアクセルペダルを踏込む。この操作時、比例電磁弁LSVは閉状態(遮断状態)であるため、ブレーキ力が保持され、ドライバがブレーキペダルBPの踏込みを開放しても、車両が坂道を後ずさりすることはない。ブレーキペダルBPの開放後、発進駆動力が所定値に達するまでに、ブレーキ力保持装置RUは、制御手段CUからの指示により、比例電磁弁LSVによりブレーキ液の流れに対して流量制限し(流量制限状態)、発進駆動力の増加につれてブレーキ力を低減する。ブレーキ力を低減させる場合、制御手段CUは、発進駆動力が所定値に達するまでの間、発進駆動力とブレーキ力の和がブレーキ力の低減を開始する前のブレーキ力あるいはそれ以上に相当するレベルを確保できるようなブレーキ力に制御する。他方、ドライバがアクセルペダルを踏込むことにより、駆動力が増していく。そして、駆動力が、車両の自重による坂道を下ろうとする力と低減していくブレーキ力の和より大きくなったとき、車両が坂道を登坂発進する。

【0033】なお、ドライバによっては、必要以上にブレーキペダルBPを強く踏込んでいる場合がある。このような場合に、ブレーキペダルBPの踏込みを開放したり踏込みを緩めることで、比例電磁弁LSVにより一時的に弁を開状態にし、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を所定のブレーキ液圧(リリース圧)まで一気に低減させることができるので、迅速な登坂発進を行うことができる。

【0034】なお、ブレーキ力保持装置RUは発進駆動力が所定値に増加するまでに比例電磁弁LSVが遮断状態から流量制限状態に移行してブレーキ力を低減させるので、余計なブレーキ力がなくなり、ブレーキの引きずりを起こさない。そして、ブレーキ力がなくなると、比例電磁弁LSVは、連通状態となる。また、フェイルアンドセーフアクションとして、ブレーキペダルBPの踏込みを開放してから所定時間後(例えば2~3秒後)や車速が所定値より大きくなった場合に、比例電磁弁LSVを連通状態にする制御を行ってもよい。なお、ブレーキペダルBPの踏込み・踏込みの開放は、ブレーキスイッチBSWにより検知する。

【0035】(下り坂での停止・発進) 下り坂で停止する場合は、ドライバは、上り坂の場合と同様に、ブレーキペダルBPを踏込んで停止する。制御手段CUは、車両が停止していることなどの条件を判断して、上り坂の場合と同様に、比例電磁弁LSVを閉状態(遮断状

態)にして、ホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を保持してブレーキ力を保持する。制御手段CUは、前記のとおり下り坂であるか上り坂であるかを判断しない。

【0036】次に、ドライバは坂道を下るため(発進するため)に、ブレーキペダルBPの踏込みを開放する。下り坂の場合は、ドライバはアクセルペダルを踏込むことなく、ブレーキペダルBPの踏込みを開放したり踏込みを緩めたりすることで、車両の自重を利用して坂道を下ろうとすることがある。ブレーキ力保持装置RUは、制御手段CUからの指示により、比例電磁弁LSVによってブレーキ液の流れに対して流量制限し(流量制限状態)、発進駆動力の増加につれてブレーキ力を低減する。したがって、通常の車両における下り坂の発進と同様に、アクセルペダルを踏込むことなく車両を発進させることができる。

【0037】ブレーキ力保持装置RUによれば、発進が困難である上り坂であっても容易に発進することができる。また、下り坂や平坦な場所であっても車両の発進に支障はない。さらに、発進駆動力が所定値に達するまでに、ブレーキ力の低減を開始し、発進駆動力の増加につれてブレーキ力を徐々に低減させる。そのため、発進時に、ブレーキ力が一気に解除されることがないので、ドライバは唐突感を受けない。さらに、発進駆動力の増加につれて余計なブレーキ力を低減させるので、ドライバは車両に引掛かり感を受けない。

【0038】

【実施例】次に、実施例により本発明をさらに詳細に説明する。本実施例は、本発明のブレーキ力保持装置をAT車(以下、車両と記載する)に適用したものである。

【0039】なお、本実施例で説明する車両は、原動機としてエンジンとモータを備えた、いわゆるハイブリッド車両であり、変速機としてベルト式無段変速機(以下、CVTと記載する)を備える。この車両に使われるブレーキ力保持装置RUは、ブレーキ液圧回路BC内に比例電磁弁LSVを設けた図1に示すものである。

【0040】さらに、この車両は、原動機がアイドリング状態でかつ所定の車速以下であること、およびブレーキペダルBPが踏込まれていることを条件にクリープの駆動力を低減する駆動力低減装置または／および車両停止中に原動機を自動で停止可能な原動機停止装置を備える。加えて、この車両は、ブレーキペダルBPの踏込みが開放され、ブレーキスイッチBSWがOFFになると同時に、車両に駆動力を生じさせる制御が自動的に開始される構成を備える。

【0041】《システム構成》まず、図2を参照して、本実施例の車両のシステム構成を説明する。車両は、原動機としてエンジン1とモータ2を備え、変速機としてベルト式無段変速機であるCVT3を備える。エンジン1は、燃料噴射電子制御ユニット(以下、FIECUと記載する)に制御される。なお、FIECUは、マネー

ジメント電子制御ユニット(以下、MGECUと記載する)と一体で構成し、燃料噴射／マネージメント電子制御ユニット(以下、FI/MGECUと記載する)4に備わっている。また、モータ2は、モータ電子制御ユニット(以下、MOTECUと記載する)5に制御される。さらに、CVT3は、CVT電子制御ユニット(以下、CVTECUと記載する)6に制御される。

【0042】さらに、CVT3には、駆動輪8、8が装着された駆動軸7が取付けられる。駆動輪8、8には、ホイールシリンダWC(図1参照)などを備えるディスクブレーキ9、9が装備されている。ディスクブレーキ9、9のホイールシリンダWCには、ブレーキ力保持装置RUを介してマスタシリンダMCが接続される。マスタシリンダMCには、マスタパワーMPを介してブレーキペダルBPからの踏込みが伝達される。ブレーキペダルBPは、ブレーキスイッチBSWによって、ブレーキペダルBPが踏込まれているか否かが検出される。

【0043】エンジン1は、熱エネルギーを利用する内燃機関であり、CVT3および駆動軸7などを介して駆動輪8、8を駆動する。なお、エンジン1は、燃費悪化の防止などのために、車両停止時に自動で停止させる場合がある。そのために、車両は、エンジン自動停止条件を満たした時に、エンジン1を停止させる原動機停止装置を備える。

【0044】モータ2は、図示しないバッテリーからの電気エネルギーを利用し、エンジン1による駆動をアシストするアシストモードを有する。また、モータ2は、アシスト不要の時(下り坂や減速時など)に駆動軸7の回転による運動エネルギーを電気エネルギーに変換し、図示しないバッテリーに蓄電する回生モードを有し、さらにエンジン1を始動する始動モードなどを有する。

【0045】CVT3は、ドライブプーリーとドリブンプーリーとの間に無端ベルトを巻掛け、各プーリー幅を変化させて無端ベルトの巻掛け半径を変化させることによって、変速比を無段階に変化させる。そして、CVT3は、出力軸に発進クラッチを連結し、この発進クラッチを係合して、無端ベルトで変速されたエンジン1などの出力を発進クラッチの出力側のギアを介して駆動軸7に伝達する。なお、このCVT3を備える車両は、クリープ走行が可能であるとともに、このクリープの駆動力を低減する駆動力低減装置を備える。クリープの駆動力は、発進クラッチの係合力によって調整され、駆動力が大きい状態と駆動力が小さい状態の2つの大きさを有する。この駆動力の大きい状態は、傾斜5°に釣りあう駆動力を有する状態であり、本実施例では強クリープ状態と呼ぶ。なお、本実施例では、発進駆動力の所定値は、この強クリープ状態の時の駆動力値とする。他方、駆動力の小さい状態は、殆ど駆動力がない状態であり、本実施例では弱クリープ状態と呼ぶ。強クリープ状態では、アクセルペダルの踏込みが開放された時(すなわち、ア

イドリング状態時)で、かつポジションスイッチP S Wで走行レンジ(Dレンジ、LレンジまたはRレンジ)が選択されている時に、ブレーキペダルB Pの踏込みを開放すると車両が這うようにゆっくり進む。弱クリープ状態では、所定の低車速以下の時でかつブレーキペダルB Pが踏込まれた時で、車両は停止か微低速である。なお、ポジションスイッチP S Wのレンジ位置は、シフトレバーで選択する。ポジションスイッチP S Wのレンジは、駐停車時に使用するPレンジ、ニュートラルであるNレンジ、バック走行時に使用するRレンジ、通常走行時に使用するDレンジおよび急加速や強いエンジンブレーキを必要とするときに使用するLレンジがある。また、走行レンジとは、車両が走行可能なレンジ位置であり、この車両ではDレンジ、LレンジおよびRレンジの3つのレンジである。さらに、ポジションスイッチP S WでDレンジが選択されている時には、モードスイッチM S Wで、通常走行モードであるDモードとスポーツ走行モードであるSモードを選択できる。

【0046】F I/M G E C U 4に含まれるF I E C Uは、最適な空気燃費比となるように燃料の噴射量を制御するとともに、エンジン1を統括的に制御する。F I E C Uにはスロットル開度やエンジン1の状態を示す情報などが送信され、各情報に基づいてエンジン1を制御する。また、F I/M G E C U 4に含まれるM G E C Uは、M O T E C U 5を主として制御するとともに、エンジン自動停止条件およびエンジン自動始動条件の判断を行う。M G E C Uにはモータ2の状態を示す情報が送信されるとともに、F I E C Uからエンジン1の状態を示す情報などが入力され、各情報に基づいて、モータ2のモードの切換え指示などをM O T E C U 5に行う。また、M G E C UにはC V T 3の状態を示す情報、エンジン1の状態を示す情報、ポジションスイッチP S Wのレンジ情報およびモータ2の状態を示す情報などが送信され、各情報に基づいて、エンジン1の自動停止または自動始動を判断する。

【0047】M O T E C U 5は、F I/M G E C U 4からの制御信号に基づいて、モータ2を制御する。F I/M G E C U 4からの制御信号にはモータ2によるエンジン1の始動、エンジン1の駆動のアシストまたは電気エネルギーの回生などを指令するモード情報やモータ2に対する出力要求値などがあり、M O T E C U 5は、これらの情報に基づいて、モータ2に命令を出す。また、モータ2などから情報を得て、発電量などのモータ2の情報やバッテリーの容量などをF I/M G E C U 4に送信する。

【0048】C V T E C U 6は、C V T 3の変速比や発進クラッチの係合力などを制御する。C V T E C U 6にはC V T 3の状態を示す情報、エンジン1の状態を示す情報およびポジションスイッチP S Wのレンジ情報などが送信され、C V T 3のドライブプリーとドリブンプー

リの各シリンダの油圧の制御および発進クラッチの油圧の制御をするための信号などをC V T 3に送信する。さらに、C V T E C U 6は、クリープの駆動力を大きい状態か小さい状態のいずれにするかを判断する。また、C V T E C U 6は、ブレーキ力保持装置R Uの比例電磁弁L S V、L S Vを制御するとともに、比例電磁弁L S V、L S Vへ通電する通電回路を具備する制御手段C Uを備える。さらに、C V T E C U 6は、ブレーキ力保持装置R Uの故障を検出するために、故障検出装置D Uを備えている。

【0049】ディスクブレーキ9、9は、駆動輪8、8と一体となって回転するディスクロータを、ホイールシリンダW C(図1参照)を駆動源とするブレーキパッドで挟みつけ、その摩擦力で制動力を得る。ホイールシリンダW Cには、ブレーキ力保持装置R Uを介してマスタシリンダM Cのブレーキ液圧が供給される。

【0050】ブレーキ力保持装置R Uは、ブレーキペダルB Pの踏込み開放後も、ホイールシリンダW Cにブレーキ液圧を作用させる。ブレーキ力保持装置R Uは、C V T E C U 6に備えられる制御手段C Uも構成に含むものとする。なお、本実施例における比例電磁弁L S V、L S Vは、常時開型の電磁弁である。なお、マスタシリンダM C、マスタパワーM P、ブレーキスイッチB S Wなどは、既に説明したとおりである。

【0051】この車両に備わる駆動力低減装置は、C V T 3およびC V T E C U 6などで構成される。駆動力低減装置は、ブレーキペダルB Pが踏込まれている時かつ車速が5 km/h以下の時(所定の低車速以下の時)に、クリープの駆動力を低減し、強クリープ状態から弱クリープ状態にする。駆動力低減装置は、C V T E C U 6で、ブレーキペダルB Pが踏込まれているかをブレーキスイッチB S Wの信号から判断するとともに、車速が5 km/h以下であるかをC V T 3の車速パルスから判断する。さらに、C V T E C U 6では前記2つの基本条件に追加して、ブレーキ液温が所定値以上、ブレーキ力保持装置R Uが正常およびポジションスイッチP S WのレンジがDレンジであることも判断し、5つの条件を満たしたときに、駆動力を低減させている。車両は、この駆動力低減装置による駆動力の低減によって、燃費の悪化を防止する。なお、弱クリープ状態およびエンジン1停止の時には、C V T E C U 6で、強クリープになるため条件を判断する。そして、強クリープの条件が満たされると、C V T E C U 6からC V T 3に発進クラッチの係合力を強める命令を送信し、クリープの駆動力を大きくする。

【0052】この車両に備わる原動機停止装置は、F I/M G E C U 4などで構成される。原動機停止装置は、車両が停止状態の時に、エンジン1を自動で停止させることができる。原動機停止装置は、F I/M G E C U 4のM G E C Uで、車速が0 km/hなどのエンジン自動

停止条件を判断する。なお、エンジン自動停止条件については、後で詳細に説明する。そして、エンジン自動停止条件が全て満たされていると判断すると、FI/MGECU4からエンジン1にエンジン停止命令を送信し、エンジン1を自動で停止させる。車両は、この原動機停止装置によるエンジン1の自動停止によって、さらに一層燃費の悪化を防止する。なお、この原動機停止装置によるエンジン1自動停止時に、FI/MGECU4のMGECUで、エンジン自動始動条件を判断する。そして、エンジン自動始動条件が満たされると、FI/MGECU4からMOTECU5にエンジン始動命令を送信し、さらにMOTECU5からモータ2にエンジン1を始動させる命令を送信し、モータ2によってエンジン1を自動始動させるとともに、強クリープ状態にする。なお、エンジン自動始動条件については、後で詳細に説明する。

【0053】次に、このシステムにおいて送受信される信号について説明する。なお、図2中の各信号の前に付与されている「F_」は信号が0か1のフラグ情報であることを表し、「V_」は信号が数値情報（単位は任意）であることを表し、「I_」は信号が複数種類の情報を含む情報であることを表す。

【0054】FI/MGECU4からCVTECU6に送信される信号について説明する。V_MOTTRQは、モータ2の出力トルク値である。F_MGSTBは、後で説明するエンジン自動停止条件の中でF_CVTOKの5つの条件を除いた条件が全て満たされているか否かを示すフラグであり、満たしている場合は1、満たしていない場合は0である。ちなみに、F_MGSTBとF_CVTOKが共に1に切換わるとエンジン1を自動停止し、どちらかのフラグが0に切換わるとエンジン1を自動始動する。

【0055】FI/MGECU4からCVTECU6とMOTECU5に送信される信号について説明する。V_NEPは、エンジン1の回転数である。

【0056】CVTECU6からFI/MGECU4に送信される信号について説明する。F_CVTOKは、CVT3が弱クリープ状態、CVT3のレシオ（プーリ比）がロー、CVT3の油温が所定値以上、ブレーキ液温が所定値以上およびブレーキ力保持装置RUが正常の5つの条件が満たされているか否かを示すフラグであり、5つの条件が全て満たされている場合は1、1つでも条件を満たしていない場合は0である。なお、エンジン停止時には、CVT3が弱クリープ状態、CVT3のレシオがロー、CVT3の油温が所定値以上およびブレーキ液温が所定値以上の条件は維持され、F_CVTOKは、ブレーキ力保持装置RUが正常か否かのみで判断される。すなわち、エンジン停止時、ブレーキ力保持装置RUが正常の場合にはF_CVTOKは1、ブレーキ力保持装置RUが故障の場合にはF_CVTOKは0で

ある。F_CVTTOは、CVT3の油温が所定値以上か否かを示すフラグであり、所定値以上の場合は1、所定値未満の場合は0である。なお、このCVT3の油温は、CVT3の発進クラッチの油圧を制御するリニアソレノイド弁の電気抵抗値から推定する。F_POSRは、ポジションスイッチPSWのレンジがRレンジに選択されているか否かを示すフラグであり、Rレンジの場合は1、Rレンジ以外の場合は0である。F_POSDは、ポジションスイッチPSWのレンジがDレンジかつモードスイッチMSWのモードがDモードが選択されているか否かを示すフラグであり、DモードDレンジの場合は1、DレンジDモード以外の場合は0である。なお、FI/MGECU4は、DレンジDモード、Rレンジ、Pレンジ、Nレンジを示す情報が入力されていない場合、DレンジSモード、Lレンジのいずれかが選択されていると判断する。

【0057】エンジン1からFI/MGECU4とCVTECU6に送信される信号について説明する。V_ANPは、エンジン1の吸気管の負圧値である。V_THは、スロットルの開度である。V_TWは、エンジン1の冷却水温である。V_TAは、エンジン1の吸気温である。なお、エンジンルーム内に配置されているブレーキ力保持装置RUのブレーキ液温は、この吸気温に基づいて推定する。両者ともエンジンルームの温度に関連して変化するからである。

【0058】CVT3からFI/MGECU4とCVTECU6に送信される信号について説明する。V_VSP1は、CVT3内に設けられた2つの車速ピックアップの一方から出される車速パルスである。この車速パルスに基づいて、車速を算出する。

【0059】CVT3からCVTECU6に送信される信号について説明する。V_NDRPは、CVT3のドライブプーリの回転数を示すパルスである。V_NDNPは、CVT3のドリブンプーリの回転数を示すパルスである。V_VSP2は、CVT3内に設けられた2つの車速ピックアップの他方から出される車速パルスである。なお、V_VSP2は、V_VSP1より高精度であり、CVT3の発進クラッチの滑り量の算出などに利用する。

【0060】MOTECU5からFI/MGECU4に送信される信号について説明する。V_QBATは、バッテリーの残容量である。V_ACTTRQは、モータ2の出力トルク値であり、V_MOTTRQと同じ値である。I_MOTは、電気負荷を示すモータ2の発電量などの情報である。なお、モータ駆動電力を含めこの車両で消費される電力は、全てこのモータ2で発電される。

【0061】FI/MGECU4からMOTECU5に送信される信号について説明する。V_CMDPWRは、モータ2に対する出力要求値である。V_ENGTREQは、エンジン1の出力トルク値である。I_MG

は、モータ2に対する始動モード、アシストモード、回生モードなどの情報である。

【0062】マスタパワーMPからFI/MGECU4に送信される信号について説明する。V_{MP}/PNPは、マスタパワーMPの定圧室の負圧検出値である。

【0063】ポジションスイッチPSWからFI/MGECU4に送信される信号について説明する。ポジションスイッチPSWでNレンジまたはPレンジのどちらかが選択されている場合のみ、ポジション情報としてNかPが送信される。

【0064】CVTECU6からCVT3に送信される信号について説明する。V_{DRHP}は、CVT3のドライブプーリのシリンダの油圧を制御するリニアソレノイド弁への油圧指令値である。V_{DNHP}は、CVT3のドリブンプーリのシリンダの油圧を制御するリニアソレノイド弁への油圧指令値である。なお、V_{DRHP}とV_{DNHP}により、CVT3の変速比を変える。V_{SCHP}は、CVT3の発進クラッチの油圧を制御するリニアソレノイド弁への油圧指令値である。このV_{SCHP}の値により、駆動力を算出する。なお、V_{SCHP}により、発進クラッチの係合力を変える。

【0065】CVTECU6からブレーキ力保持装置RUに送信される信号について説明する。V_{SOLA}は、ブレーキ力保持装置RUの比例電磁弁LSV(A)(図1参照)の開閉状態を制御するために供給する電流である。V_{SOLB}は、ブレーキ力保持装置RUの比例電磁弁LSV(B)(図1参照)の開閉状態を制御するために供給する電流である。

【0066】ポジションスイッチPSWからCVTECU6に送信される信号について説明する。ポジションスイッチPSWでNレンジ、Pレンジ、Rレンジ、DレンジまたはLレンジのいずれの位置に選択されているかが、ポジション情報として送信される。

【0067】モードスイッチMSWからCVTECU6に送信される信号について説明する。モードスイッチMSWでDモード(通常走行モード)かSモード(スポーツ走行モード)のいずれが選択されているかが、モード情報として送信される。なお、モードスイッチMSWは、ポジションスイッチPSWがDレンジに設定されている時に機能するモード選択スイッチである。

【0068】ブレーキスイッチBSWからFI/MGECU4とCVTECU6に送信される信号について説明する。F_{BKSW}は、ブレーキペダルBPが踏込まれている(ON)か踏込みが開放されているか(OFF)を示すフラグであり、踏込まれている場合は1、踏込みが開放されている場合は0である。

【0069】《ブレーキ力が保持される場合》次に、前記システム構成を備えた車両において、ブレーキ力保持装置RUによりブレーキ液圧が保持されてブレーキ力が保持される場合を説明する。ブレーキ力が保持される

(比例電磁弁LSVが遮断状態となる)のは、図3

(a)に示すように、I)車両の駆動力が弱クリーブ状態になり、かつ、II)車速が0km/hになった場合である。この条件を満たすときに、二つの比例電磁弁LSV、LSV(比例電磁弁A・B)がともに閉状態になり、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持される。比例電磁弁LSVが遮断状態では、制御手段CUから一定の電流量で通電を行う。なお、駆動力が弱クリーブ状態(F_{WCRPN}=1)になるのは、弱クリーブ指令(F_{WCRP}=1)が発せられた後である。

【0070】I)「弱クリーブ状態」という条件は、坂道において、ドライバに充分強くブレーキペダルBPを踏込ませるという理由による。すなわち、強クリーブ状態は傾斜5度の坂道でも車両が後ずさりしないような駆動力を有しているので、ドライバは、ブレーキペダルBPを強く踏込まなくても坂道で車両を停止させることができる。そのため、ドライバがブレーキペダルBPを弱くしか踏込んでいない場合がある。このような場合に、比例電磁弁LSVを閉状態にし、さらにエンジン1を止めてしまうと、車両が坂道を後ずさりしてしまうからである。

【0071】II)「車速が0km/h」という条件は、走行中に比例電磁弁LSVを閉じたのでは、任意の位置に車両を停止することができなくなるという理由による。

【0072】〔弱クリーブ指令条件〕弱クリーブ指令(F_{WCRP})は、図3(a)に示すように、1)ブレーキ力保持装置RUが正常であること、2)ブレーキ液温所定値以上であること(F_{BKTO})、3)ブレーキペダルBPが踏込まれてブレーキスイッチBSWがONになっていること(F_{BKSW})、4)車速が5km/h以下になっていること(F_V)、5)ポジションスイッチPSWがDレンジであること(F_{POSD})、の各条件が全て満たされた場合に発せられる。なお、駆動力を弱クリーブ状態にするのは、前記したようにドライバにブレーキペダルBPを強く踏込ませるためという理由に加えて、燃費を向上させるためという理由もある。

【0073】1)ブレーキ力保持装置RUが正常でない場合に弱クリーブ指令が発せられないのは、例えば、比例電磁弁LSVが閉状態にならないなどの異常がある場合に、弱クリーブ指令が発せられて弱クリーブ状態になると、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持されないために、発進時にドライバがブレーキペダルBPの踏込みを開放すると一気にブレーキ力がなくなり車両が坂道を後ずさりしてしまうからである。この場合、強クリーブ状態を保つことで、坂道での後ずさりを防止して坂道発進(登坂発進)を容易にする。

【0074】2)ブレーキ液温所定値未満で弱クリーブ指令が発せられないのは、ブレーキ液温が低い場合にはブレーキ液の粘性が高くなり、ブレーキ液温が所定値以

上の場合と比較してブレーキ液の流れが極端に遅くなるからである。このように、ブレーキ液温が低い場合には、弱クリープ状態になることを禁止して、強クリープ状態を維持し、坂道での後ずさりを防止する。ちなみに、強クリープ状態が維持されれば、ブレーキ力保持装置RUは作動せず、比例電磁弁LSVが閉状態になることはない。なお、比例電磁弁LSVによるブレーキ力保持装置RUは、ブレーキ液温を制御条件に含めて弁の開閉状態を制御できる。したがって、ブレーキ液温が所定値以上という条件をなくすこともできる。

【0075】3) ブレーキペダルBPが踏込まれていないとき(F_BKSW)に弱クリープ指令が発せられないのは、ドライバは少なくとも駆動力の低下を望んでいないからである。

【0076】4) 車速が5 km/h以上で弱クリープ指令が発せられないのは、発進クラッチを経由して駆動輪8、8からの逆駆動力をエンジン1やモータ2に伝達してエンジンプレーキを効かしたり、モータによる回生発電を行わせることがあるからである。

【0077】5) ポジションスイッチPSWがDレンジである場合と異なり、ポジションスイッチPSWがRレンジまたはLレンジでは、弱クリープ指令は発せられない。強クリープ走行による車庫入れなどを容易にするためである。

【0078】弱クリープ状態であるか否かはCVT発進クラッチに対する油圧指令値により判定する。弱クリープ状態であるフラグF_WCRPONは、次に強クリープ状態になるまで立ちつづける。

【0079】〔エンジン自動停止条件〕燃費をさらに向上させるため、車両の停止時にはエンジン1が原動機自動停止装置により自動停止されるが、この条件を説明する。以下の各条件がすべて満たされた場合にエンジン停止指令(F_ENGOFF)が発せられ、エンジン1が自動的に停止する(図3(b)参照)。

【0080】1) ポジションスイッチPSWがDレンジでありモードスイッチMSWがDモード(以下、この状態を「DレンジDモード」という)であること； DレンジDモード以外では、イグニッションスイッチを切らない限り、エンジン1を自動停止しない。例えば、ポジションスイッチPSWがPレンジやNレンジの場合に、エンジン1を自動的に停止させる指令が発せられてエンジン1が停止すると、ドライバは、イグニッションスイッチが切られたものと思いこんで車両を離れてしまうことがあるからである。なお、ポジションスイッチPSWがDレンジでありモードスイッチMSWがSモード(以下、この状態を「DレンジSモード」という)の場合には、エンジン1の自動停止を行わない。ドライバは、DレンジSモードでは、素早い車両の発進などが行えることを期待しているからである。また、ポジションスイッチPSWがLレンジ、Rレンジの場合にエンジン1の自

動停止を行わないのは、車庫入れなどの際に、頻繁にエンジン1を自動停止したのでは、ドライバにとって煩わしいからである。

【0081】2) ブレーキペダルBPが踏込まれてブレーキスイッチBSWがONの状態であること； ドライバに注意を促すためである。ブレーキスイッチBSWがONの場合、ドライバは、ブレーキペダルBPに足を置いた状態にある。したがって、仮に、エンジン1の自動停止により駆動力がなくなって車両が坂道を後ずさりし始めても、ドライバは、ブレーキペダルBPの踏増しを容易に行い得るからである。

【0082】3) エンジン始動後、一旦車速が5 km/h以上に達したこと； クリープ走行での車庫出し・車庫入れを容易にするためである。車両を車庫から出し入れする際の切返しし操作などで、停止するたびにエンジン1が自動停止したのでは、ドライバにとって煩わしいからである。

【0083】4) 車速が0 km/hであること； 停止していれば駆動力は必要がないからである。

5) バッテリ容量が所定値以上であること； エンジン停止後、モータ2でエンジン1を再始動することができないという事態を防止するためである。

6) 電気負荷所定値以下であること； 負荷への電気の供給を確保するためである。電気負荷が所定値以下であれば、エンジン1を自動停止しても支障はない。

【0084】7) マスターパワUMPの定圧室の負圧が所定値以上であること； 定圧室の負圧が小さい状態でエンジン1を自動停止すると、定圧室の負圧はエンジン1の吸気管より導入しているため、定圧室の負圧はさらに小さくなり、ブレーキペダルBPを踏込んだ場合の踏み力の増幅が小さくなりブレーキの効きが低下してしまうからである。

【0085】8) アクセルペダルが踏込まれていないこと； ドライバは、駆動力の増強を望んでおらず、エンジン1を自動停止しても支障がない。

【0086】9) CVT3が弱クリープ状態であること； ドライバに強くブレーキペダルBPを踏込ませて、エンジン停止後も車両が後ずさりするのを防ぐためである。すなわち、エンジン1が始動している場合、坂道での後ずさりは、ブレーキ力とクリープ力の合計で防止される。このため、強クリープ状態では、ドライバがブレーキペダルBPの踏込みを加減して弱くしか踏込んでいない場合がある。したがって、弱クリープ状態にしてからエンジン1の自動停止を行う。

【0087】10) CVT3のレシオがローであること； CVT3のレシオ(プーリ比)がローでない場合、円滑な発進ができない場合があるため、エンジン1の自動停止は行わない。したがって、円滑な発進のため、CVT3のレシオがローである場合に、エンジン1の自動停止を行う。

【0088】11) エンジン1の水溫が所定値以上であること； エンジン1の自動停止・自動始動はエンジン1が安定している状態で行うのが好ましいからである。水溫が低いと、寒冷地ではエンジン1が再始動しない場合があるため、エンジン1の自動停止を行わない。

【0089】12) C V T 3の油溫が所定値以上であること； C V T 3の油溫が低い場合は、発進クラッチの実際の油圧の立ち上りに後れを生じ、エンジン1の始動から強クリープ状態になるまでに時間がかかり、坂道で車両が後ずさりする場合があるため、エンジン1の自動停止を行わない。

【0090】13) ブレーキ液溫が所定値以上であること； ブレーキ液溫が低い場合、ブレーキ液の粘性が高くなり、ブレーキ液溫が所定値以上の場合に比較して極端にブレーキ液の流れが遅くなるからである。このため、ブレーキ力保持装置R Uは作動させない。したがって、エンジン1の自動停止および弱クリープ状態を禁止して、強クリープによって坂道での後ずさりを防止する。なお、比例電磁弁L S Vによるブレーキ力保持装置R Uは、ブレーキ液溫を制御条件に含めて弁の開閉状態を制御できる。したがって、ブレーキ液溫が所定値以上という条件をなくすこともできる。

【0091】14) ブレーキ力保持装置R Uが正常であること； ブレーキ力保持装置R Uに異常がある場合、ブレーキ力を保持することができないことがあるので、強クリープ状態を継続させて、坂道で車両が後ずさりしないようにする。したがって、ブレーキ力保持装置R Uに異常がある場合は、エンジン1の自動停止を行わない。一方、ブレーキ力保持装置R Uが正常であれば、エンジン1の自動停止を行っても支障がない。

【0092】《ブレーキ力の保持が解除される場合》遮断状態の比例電磁弁L S Vは、図4 (a) に示すように、I) ブレーキペダルB Pの踏み開放後、所定の遅延時間が経過した場合、II) ブレーキ力が零になった場合、III) 車速が5 km/hになった場合、のいずれかの条件を満たすときに連通状態になり、ホイールシリンダW C内のブレーキ液圧の保持が解除される。比例電磁弁L S Vが連通状態では、制御手段C Uから通電は行わない。なお、II) の条件の場合、比例電磁弁L S Vが遮断状態から連通状態になる過程では、駆動力の増加につれてブレーキ液圧（すなわち、ブレーキ力）を低減させる流量制限状態がある。

【0093】I) 遅延時間は、ブレーキペダルB Pの踏み開放された場合（ブレーキスイッチB S WがO F Fになった場合）にカウントされ始める。遅延時間は2～3秒程度であり、フェイルアンドセーフアクションとして比例電磁弁L S Vを開状態（連通状態）にして、ブレーキの引きずりをなくする。

【0094】II) 流量制限状態において駆動力の増加につれてブレーキ力が低減されており、ブレーキ力が零

のときには5度の坂道に抗して車両を停止させることができるような駆動力を備えている。そのため、ホイールシリンダW Cにブレーキ液圧を保持して車両が後ずさりするのを防止する必要がなくなるからである。

【0095】III) 車速が5 km/h以上になると比例電磁弁L S Vが開状態（連通状態）にするのは、無駄なブレーキの引きずりをなくするためのフェイルアンドセーフアクションである。

【0096】〔強クリープ指令条件〕強クリープ指令（F _ S C R P）は、図4 (b) に示すように、1) ブレーキペダルB Pの踏み開放されてブレーキスイッチB S WがO F Fになっていること（F _ B K S W）、2) ポジションスイッチP S WがDレンジであること（F _ P O S D）、の各条件が全て満たされた場合に発せられる。この2つの条件を満たす場合、ドライバの発進操作が開始されたと判断できるため、強クリープ指令（F _ S C R P）を発し、強クリープ状態（F _ S C R P O N）にする。

【0097】〔エンジン自動始動条件〕エンジン1の自動停止後、エンジン1は、以下の条件で自動的に始動する。このエンジン自動始動条件を説明する（図4 (c) 参照）。以下の条件のいずれかを満たす場合に、エンジン1が自動的に始動する。

【0098】1) DレンジDモードであり、かつブレーキペダルB Pの踏み開放された場合； ドライバの発進操作が開始されたと判断されるため、エンジン1を自動始動する。

【0099】2) DレンジSモードに切替えられた場合； DレンジDモードでエンジン1が自動停止した後、DレンジSモードに切替えると、エンジン1を自動始動する。ドライバはDレンジSモードでは素早い発進を期待するからであり、ブレーキペダルB Pの踏込みの開放を待つことなくエンジン1を自動始動する。

【0100】3) アクセルペダルが踏込まれた場合； ドライバは、エンジン1による駆動力を期待しているからである。

【0101】4) Pレンジ、Nレンジ、Lレンジ、Rレンジに切替えられた場合； DレンジDモードでエンジン1が自動停止した後、Pレンジなどに切替えると、エンジン1を自動始動する。PレンジまたはNレンジに切替えた場合に、エンジン1を自動始動しないと、ドライバは、イグニッションスイッチを切ったものと思ったり、イグニッションスイッチを切る必要がないものと思ったり、そのまま車両から離れてしまうことがあり、フェイルアンドセーフの観点から好ましくないからである。このような事態を防止するため、エンジン1を再始動する。また、Lレンジ、Rレンジに切替えられた場合にエンジン1を自動始動するのは、ドライバに発進の意図があると判断されるからである。

【0102】5) バッテリ容量が所定値以下になった場

合； バッテリー容量が所定値以上でなければエンジン1を自動停止しないが、一旦エンジン1を自動停止した後も、バッテリー容量が低減する場合がある。この場合は、バッテリーに充電することを目的として、エンジン1を自動始動する。なお、所定値は、これ以上バッテリー容量が低減するとエンジン1を自動始動することができなくなるという限界のバッテリー容量よりも高い値に設定する。

【0103】6) 電気負荷が所定値以上になった場合；

例えば、照明などの電気負荷が稼動していると、バッテリー容量が急速に低減してしまい、エンジン1を再始動することができなくなってしまうからである。したがって、バッテリー容量にかかわらず電気負荷が所定値以上である場合には、エンジン1を自動始動する。

【0104】7) マスターパワUMPの負圧が所定値以下になった場合； マスターパワUMPの負圧が小さくなるとブレーキの制動力が低下するため、これを確保するためにエンジン1を自動始動する。

【0105】8) ブレーキ力保持装置RUが故障している場合； 比例電磁弁LSVや制御手段CUなどが故障している場合、エンジン1を始動して、強クリープ状態にする。エンジン1の自動停止後、制御手段CUを含むブレーキ力保持装置RUに故障が検出された場合、発進時にブレーキペダルBPの踏み込みが開放された際にブレーキ液圧を保持および低減することができない場合があるので、強クリープ状態にすべく、故障が検出された時点でエンジン1を自動始動する。すなわち、強クリープ状態で車両が後ずさりするのを防止し、登坂発進を容易にする。

【0106】《ブレーキ力が低減される場合》比例電磁弁LSVは、駆動力が強クリープ状態になるのに先立ってブレーキ液圧の低減を開始し、発進駆動力の増加につれてホイールシリンダWC内のブレーキ液圧を低減する。比例電磁弁LSVが流量制限状態では、ブレーキ力を発生させるために必要な電流量で制御手段CUから通電される。流量制限状態ではブレーキ力が低減していくが、増加する駆動力と低減するブレーキ力の和が5度の坂道に抗して車両を停止させることができるようにブレーキ力を制御するので、坂道を後ずさりするようなことはない。なお、比例電磁弁LSVの流量制限状態における制御は、以下に説明する制御タイムチャートの中で説明する。

【0107】《エンジン1を自動停止する場合の制御タイムチャート(1)》次に、図5を参照して、前記システムを備えた車両が減速→停止→発進した時の制御について説明する。さらに、車両発進時において、比例電磁弁LSVが遮断状態→流量制限状態→連通状態になる制御については、図11のフローチャートに沿って説明する。この制御では、駆動力低減装置により駆動力が弱クリープ状態になり、さらに原動機停止装置によりエンジン1

が停止する。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図5のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。

【0108】まず、図5において、車両走行時、ドライバがブレーキペダルBPを踏込むと（ブレーキSW[ON]）、ブレーキ力が増加していく。ブレーキペダルBPを踏込む際に、ドライバはアクセルペダルの踏み込みを開放するため、駆動力は、低減し、やがて強クリープ状態（通常のアイドリング状態）になる。そして、継続してブレーキペダルBPが踏込まれて車速が5km/h以下になると、弱クリープ指令（F_WCRP）が発せられ、さらに駆動力が低減し、弱クリープ状態（F_WCRPON）になる。

【0109】そして、車速が0km/hになると、比例電磁弁LSVが閉状態（遮断状態）になるとともに（図11のS101）、エンジン1が自動的に停止（F_ENG OFF）し、駆動力がなくなる。この際、比例電磁弁LSVが閉状態（遮断状態）になるので、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持されてブレーキ力が保持される。また、エンジン1が弱クリープ状態を経て停止するので、ドライバは、坂道で車両が後ずさりしない程度に強くブレーキペダルBPを踏込んでいる。そのため、エンジン1が自動停止しても車両が後ずさりすることはない（後退抑制力）。仮に、後ずさりしても、ドライバがブレーキペダルBPを僅かに踏増すだけで、後ずさりを防止することができる。ドライバはブレーキペダルBPを踏込んだ状態（ブレーキペダルBPに足を置いた状態）にあるので、慌てることなく容易にブレーキペダルBPの踏増しを行える。なお、エンジン1を自動停止するのは、燃費を向上させることおよび排気ガスの発生をなくするためである。

【0110】なお、駆動力を弱クリープ状態にする条件、比例電磁弁LSVを遮断状態にする条件、エンジン1を自動停止する条件は、図3を参照して既に説明したとおりである。

【0111】次に、ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放する。制御手段CUは、ブレーキペダルBPの踏み込みが開放（ブレーキSW[OFF]）されているか否かを判断する（図11のS102）。ブレーキペダルBPの踏み込みが完全に開放（ブレーキSW[OFF]）されると、エンジン自動始動指令（F_ENG ON）が発せられ、信号通信およびメカ系の遅れによるタイムラグの後、エンジン1が自動始動する。

【0112】エンジン1が自動始動すると、駆動力が増加していく。制御手段CUは、駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加したか否かを判断

する(図11のS103)。駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加していない場合、ブレーキ力保持装置RUは遮断状態を維持する。

【0113】駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加した場合、ブレーキ力保持装置RUは駆動力の増加に応じてブレーキ力を低減する(図11のS104)。制御手段CUは、駆動力、ホイールシリンダWCの液圧および比例電磁弁LSVのスプリングSの付勢力などからブレーキ力保持装置RUへ通電する電流量を算出する。そして、制御手段CUは、算出された電流量で比例電磁弁LSVに通電する。比例電磁弁LSVは、通電された電流量に応じた電磁力が発生し、その電磁力によって弁の開閉状態を変えてブレーキ液圧を低減していく。図5に示すように、制御手段CUは、低減開始時にはブレーキ力の低減量を小さくし、次第にブレーキ力の低減量を増加させ、ブレーキ力が零に近づくに従ってブレーキ力の低減量を減少させるように、通電電流量を算出する。さらに、この通電電流量の算出において、制御手段CUは、増加する駆動力と低減するブレーキ力の和が5度の坂道に抗して車両を停止させることができるようなブレーキ力となるように算出する。したがって、車両は、坂道を後ずさりするようなことはない。

【0114】ブレーキ力の低減中、制御手段CUは、ブレーキ力が零になっているか否かを判断し(図11のS105)、ブレーキ力が零になるまでブレーキ力を低減させる。

【0115】駆動力が増加し、強クリープ状態(F__SCRPN)になると、車両は、坂道に抗することができる駆動力を生じる。また、ブレーキ力低減装置RUによりブレーキ力が低減し、ブレーキ力が零になる。制御手段CUは、ブレーキ力が零になると通電を停止し、比例電磁弁LSVは開状態(連通状態)になる(図11のS106)。その後、アクセルペダルのさらなる踏み込みにより駆動力が増加し、車両は加速していく。

【0116】なお、エンジン1を自動始動する条件、比例電磁弁LSVを連通状態にする条件は、図4を参照して既に説明したとおりである。

【0117】なお、図5のブレーキ力を示す線において、「ブレーキペダルの踏み込み開放」の部分から右斜め下に伸びる仮想線は、ブレーキ力が保持されない場合を示す。この場合、ブレーキペダルBPの踏み込み力の低下に遅れることなくブレーキ力が低減し消滅するので、登坂発進を容易に行うことはできない。

【0118】《エンジン1を自動停止する場合の制御タイムチャート(2)》次に、図6を参照して、前記システムを備えた車両が減速→停止→発進した時の制御について説明する。さらに、車両発進時において、比例電磁弁LSVが遮断状態→流量制限状態→連通状態になる制御については、図12のフローチャートに沿って説明す

る。この制御では、駆動力低減装置により駆動力が弱クリープ状態になり、さらに原動機停止装置によりエンジン1が停止する。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図6のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。

【0119】車両が停止するまでの制御は、《エンジン1を自動停止する場合の制御タイムチャート(1)》と同様の制御なので説明を省略する。

【0120】車速が0km/hになると、比例電磁弁LSVが閉状態(遮断状態)になるとともに(図12のS201)、エンジン1が自動的に停止(F__ENG OFF)し、駆動力がなくなる。この際、比例電磁弁LSVが閉状態(遮断状態)になるので、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持されてブレーキ力が保持される。また、エンジン1が弱クリープ状態を経て停止するので、ドライバは、坂道で車両が後ずさりしない程度に強くブレーキペダルBPを踏んでいる。そのため、エンジン1が自動停止しても車両が後ずさりすることはない(後退抑制力)。

【0121】なお、比例電磁弁LSVを遮断状態にする条件、エンジン1を自動停止する条件は、図3を参照して既に説明したとおりである。

【0122】次に、ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放する。制御手段CUは、ブレーキペダルBPの踏み込みが開放(ブレーキSW[OFF])されているか否かを判断する(図12のS202)。ブレーキペダルBPの踏み込みが完全に開放(ブレーキSW[OFF])されると、エンジン自動始動指令(F__ENG ON)が発せられ、信号通信およびメカ系の遅れによるタイムラグの後、エンジン1が自動始動する。

【0123】エンジン1が自動始動すると、駆動力が増加してく。制御手段CUは、駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加したか否かを判断する(図12のS203)。駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加していない場合、ブレーキ力保持装置RUは遮断状態を維持する。

【0124】駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加した場合、ブレーキ力保持装置RUはブレーキ力を一定の勾配(割合)で低減する(図12のS204)。制御手段CUは、駆動力、ホイールシリンダWCの液圧および比例電磁弁LSVのスプリングSの付勢力などからブレーキ力保持装置RUへ通電する電流量を算出する。そして、制御手段CUは、算出された電流量で比例電磁弁LSVに通電する。比例電磁弁LSVは、通電された電流量に応じた電磁力が発生し、その電磁力によって弁の開閉状態を変えてブレーキ液圧を

低減していく。図6に示すように、制御手段CUは、ブレーキ力が一定の勾配で低減するように、通電電流量を算出する。前記一定の勾配の条件としては、増加する駆動力と低減するブレーキ力の和が5度の坂道に抗して車両を停止させることができるようなブレーキ力となる勾配値とする。したがって、車両は、坂道を後ずさりするようなこととはならない。さらに、ドライバにブレーキ力が一気に解除されることによる唐突感を与えないブレーキ力となるゆるやかな勾配値とする。

【0125】ブレーキ力の低減中、制御手段CUは、ブレーキ力が零になっているか否かを判断し（図12のS205）、ブレーキ力が零になるまでブレーキ力を低減させる。

【0126】駆動力が増加し、強クリープ状態（F__SCRPON）になると、車両は、坂道に抗することができる駆動力を生じる。また、ブレーキ力低減装置RUによりブレーキ力が低減し、ブレーキ力が零になる。制御手段CUは、ブレーキ力が零になると通電を停止し、比例電磁弁LSVは開状態（連通状態）になる（図12のS206）。その後、アクセルペダルのさらなる踏み込みにより駆動力が増加し、車両は加速していく。

【0127】なお、エンジン1を自動始動する条件、比例電磁弁LSVを連通状態にする条件は、図4を参照して既に説明したとおりである。

【0128】なお、図6のブレーキ力を示す線において、「ブレーキペダルの踏み込み開放」の部分から右斜め下に伸びる仮想線は、ブレーキ力が保持されない場合を示す。

【0129】《エンジン1を自動停止する場合の制御タイムチャート（3）》次に、図7を参照して、前記システムを備えた車両が減速→停止→発進した時の制御について説明する。さらに、車両発進時において、比例電磁弁LSVが遮断状態→流量制限状態→連通状態になる制御については、図13のフローチャートに沿って説明する。この制御では、駆動力低減装置により駆動力が弱クリープ状態になり、さらに原動機停止装置によりエンジン1が停止する。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図7のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。

【0130】車両が停止するまでの制御は、《エンジン1を自動停止する場合の制御タイムチャート（1）》と同様の制御なので説明を省略する。

【0131】車速が0km/hになると、比例電磁弁LSVが閉状態（遮断状態）になるとともに（図13のS301）、エンジン1が自動的に停止（F__ENG OFF）し、駆動力がなくなる。この際、比例電磁弁LSVが閉状態（遮断状態）になるので、ホイールシリンダW

C内にブレーキ液圧が保持されてブレーキ力が保持される。また、エンジン1が弱クリープ状態を経て停止するので、ドライバは、坂道で車両が後ずさりしない程度に強くブレーキペダルBPを踏んでいる。そのため、エンジン1が自動停止しても車両が後ずさりすることはない（後退抑制力）。

【0132】なお、比例電磁弁LSVを遮断状態にする条件、エンジン1を自動停止する条件は、図3を参照して既に説明したとおりである。

【0133】次に、ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏み込みを開放する。制御手段CUは、ブレーキペダルBPの踏み込みが開放（ブレーキSW[OFF]）されているか否かを判断する（図13のS302）。ブレーキペダルBPの踏み込みが完全に開放（ブレーキSW[OFF]）されると、エンジン自動始動指令（F__ENG ON）が発せられ、信号通信およびメカ系の遅れによるタイムラグの後、エンジン1が自動始動する。

【0134】エンジン1が自動始動すると、駆動力が増加していく。制御手段CUは、駆動力が増加を開始したか否かを判断する（図13のS303）。駆動力が全く増加していない場合、ブレーキ力保持装置RUは遮断状態を維持する。

【0135】駆動力が増加を開始した場合、ブレーキ力保持装置RUは（駆動力+ブレーキ力）が一定となるようにブレーキ力を低減する（図13のS304）。制御手段CUは、駆動力、ホイールシリンダWCの液圧および比例電磁弁LSVのスプリングSの付勢力などからブレーキ力保持装置RUへ通電する電流量を算出する。そして、制御手段CUは、算出された電流量で比例電磁弁LSVに通電する。比例電磁弁LSVは、通電された電流量に応じた電磁力が発生し、その電磁力によって弁の開閉状態を変えてブレーキ液圧を低減していく。図7に示すように、制御手段CUは、（駆動力+ブレーキ力）が一定となるようなブレーキ力となるように、通電電流量を算出する。（駆動力+ブレーキ力）は、5度の坂道に抗して車両を停止させることができるので、車両は、坂道を後ずさりするようなこととはならない。

【0136】ブレーキ力の低減中、制御手段CUは、ブレーキ力が零になっているか否かを判断し（図13のS305）、ブレーキ力が零になるまでブレーキ力を低減させる。ちなみに、駆動力が強クリープ状態になると、ブレーキ力が零になる。

【0137】駆動力が増加し、強クリープ状態（F__SCRPON）になると、車両は、坂道に抗することができる駆動力を生じる。また、ブレーキ力低減装置RUによりブレーキ力が低減し、ブレーキ力が零になる。制御手段CUは、ブレーキ力が零になると通電を停止し、比例電磁弁LSVは開状態（連通状態）になる（図13のS306）。その後、アクセルペダルのさらなる踏み

により駆動力が増加し、車両は加速していく。

【0138】なお、エンジン1を自動始動する条件、比例電磁弁LSVを連通状態にする条件は、図4を参照して既に説明したとおりである。

【0139】なお、図7のブレーキ力を示す線において、「ブレーキペダルの踏み開放」の部分から右斜め下に伸びる仮想線は、ブレーキ力が保持されない場合を示す。

【0140】《エンジン1を自動停止しない場合の制御タイムチャート(1)》次に、図8を参照して、前記システムを備えた車両が減速→停止→発進した時の制御について説明する。さらに、車両発進時において、比例電磁弁LSVが遮断状態→流量制限状態→連通状態になる制御については、図11のフローチャートに沿って説明する。この制御では、駆動力低減装置により駆動力が弱クリープ状態になるが、エンジン1は自動停止しない。エンジン1を自動停止しないのは、原動機停止装置を備えていない場合や原動機停止装置を備えているがエンジン自動停止条件を満たさない場合などである。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図8のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。

【0141】まず、図8において、車両走行時、ドライバがブレーキペダルBPを踏込むと(ブレーキSW[ON])、ブレーキ力が増加していく。ブレーキペダルBPを踏込む際に、ドライバはアクセルペダルの踏みみを開放するため、駆動力は、低減し、やがて強クリープ状態(通常のアイドリング状態)になる。そして、継続してブレーキペダルBPが踏込まれて車速が5km/h以下になると、弱クリープ指令(F_WCRP)が発せられ、さらに駆動力が低減し、弱クリープ状態(F_WCRPON)になる。

【0142】そして、車速が0km/hになると、比例電磁弁LSVが閉状態(遮断状態)になる(図11のS101)。この際、比例電磁弁LSVが閉状態(遮断状態)になるので、ホイールシリンダWC内にブレーキ液圧が保持されてブレーキ力が保持される。また、弱クリープ状態なので、ドライバは、坂道で車両が後ずさりしない程度に強くブレーキペダルBPを踏込んでいる。そのため、弱クリープ状態でも車両が後ずさりすることはない(後退抑制力)。仮に、後ずさりしても、ドライバがブレーキペダルBPを僅かに踏増すだけで、後ずさりを防止することができる。ドライバはブレーキペダルBPを踏込んだ状態(ブレーキペダルBPに足を置いた状態)にあるので、慌てることなく容易にブレーキペダルBPの踏増しを行える。

【0143】なお、駆動力を弱クリープ状態にする条件、比例電磁弁LSVを遮断状態にする条件は、図3を

参照して既に説明したとおりである。

【0144】次に、ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏みみを開放する。制御手段CUは、ブレーキペダルBPの踏みみが開放(ブレーキSW[OFF])されているか否かを判断する(図11のS102)。ブレーキペダルBPの踏みみが完全に開放(ブレーキSW[OFF])されると、強クリープ指令(F_SCRP)が発せられ、駆動力が増加する。

【0145】そして、制御手段CUは、駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加したか否かを判断する(図11のS103)。駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加していない場合、ブレーキ力保持装置RUは遮断状態を維持する。

【0146】駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加した以降の制御は、《エンジン1を自動停止する場合の制御タイムチャート(1)》と同様の制御なので説明を省略する。

【0147】なお、駆動力を強クリープ状態にする条件は、図4を参照して既に説明したとおりである。

【0148】なお、図8のブレーキ力を示す線において、「ブレーキペダルの踏み開放」の部分から右斜め下に伸びる仮想線は、ブレーキ力が保持されない場合を示す。

【0149】《エンジン1を自動停止しない場合の制御タイムチャート(2)》次に、図9を参照して、前記システムを備えた車両が減速→停止→発進した時の制御について説明する。さらに、車両発進時において、比例電磁弁LSVが遮断状態→流量制限状態→連通状態になる制御については、図12のフローチャートに沿って説明する。この制御では、駆動力低減装置により駆動力が弱クリープ状態になるが、エンジン1は自動停止しない。エンジン1を自動停止しないのは、原動機停止装置を備えていない場合や原動機停止装置を備えているがエンジン自動停止条件を満たさない場合などである。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図9のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。

【0150】この制御は、駆動力が弱クリープ状態になり、ブレーキ力が保持されるまでは《エンジン1を自動停止しない場合の制御タイムチャート(1)》と同様の制御なので説明を省略する。

【0151】ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏みみを開放する。制御手段CUは、ブレーキペダルBPの踏みみが開放(ブレーキSW[OFF])されているか否かを判断する(図12のS202)。ブレーキペダルBPの踏みみが完全に開放(ブレーキSW[OFF])されると、強クリープ指令

(F_SCRP)が発せられ、駆動力が増加する。

【0152】そして、制御手段CUは、駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加したか否かを判断する(図12のS203)。駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加していない場合、ブレーキ力保持装置RUは遮断状態を維持する。

【0153】駆動力が強クリープ状態での駆動力の2分の1の駆動力まで増加した以降の制御は、《エンジン1を自動停止する場合の制御タイムチャート(2)》と同様の制御なので説明を省略する。

【0154】なお、駆動力を強クリープ状態にする条件は、図4を参照して既に説明したとおりである。

【0155】なお、図9のブレーキ力を示す線において、「ブレーキペダルの踏み開放」の部分から右斜め下に伸びる仮想線は、ブレーキ力が保持されない場合を示す。

【0156】《エンジン1を自動停止しない場合の制御タイムチャート(3)》次に、図10を参照して、前記システムを備えた車両が減速→停止→発進した時の制御について説明する。さらに、車両発進時において、比例電磁弁LSVが遮断状態→流量制限状態→連通状態になる制御については、図13のフローチャートに沿って説明する。この制御では、駆動力低減装置により駆動力が弱クリープ状態になるが、エンジン1は自動停止しない。エンジン1を自動停止しないのは、原動機停止装置を備えていない場合や原動機停止装置を備えているがエンジン自動停止条件を満たさない場合などである。なお、車両のポジションスイッチPSWおよびモードスイッチMSWは、DモードDレンジで変化させないこととする。なお、図10のタイムチャートは、車両の駆動力とブレーキ力の増減を時系列で示した図である。図中の太い線が駆動力を示し、細い線がブレーキ力を示す。

【0157】なお、この制御は、駆動力が弱クリープ状態になり、ブレーキ力が保持されるまでは《エンジン1を自動停止しない場合の制御タイムチャート(1)》と同様の制御なので説明を省略する。

【0158】ドライバが、車両を再発進させるために、ブレーキペダルBPの踏込みを開放する。制御手段CUは、ブレーキペダルBPの踏込みが開放(ブレーキSW[OFF])されているか否かを判断する(図13のS302)。ブレーキペダルBPの踏込みが完全に開放(ブレーキSW[OFF])されると、強クリープ指令(F_SCRP)が発せられ、駆動力が増加する。

【0159】そして、制御手段CUは、駆動力が増加を開始したか否かを判断する(図13のS303)。駆動力が全く増加していない場合、ブレーキ力保持装置RUは遮断状態を維持する。

【0160】駆動力が増加を開始した以降の制御は、《エンジン1を自動停止する場合の制御タイムチャート

(3)》と同様の制御なので説明を省略する。

【0161】なお、駆動力を強クリープ状態にする条件は、図4を参照して既に説明したとおりである。

【0162】なお、図10のブレーキ力を示す線において、「ブレーキペダルの踏み開放」の部分から右斜め下に伸びる仮想線は、ブレーキ力が保持されない場合を示す。

【0163】以上、本発明は、前記の実施の形態に限定されることなく、様々な形態で実施される。例えば、ブレーキ力保持装置はブレーキ力に作用する手段としてブレーキ液圧に作用する手段で構成したが、ブレーキ力に作用できる手段なら特に限定するものではない。また、ブレーキ液の流れを遮断、連通および流量制限できる手段として比例電磁弁を使用したか、ブレーキ液の流れを遮断、連通および流量制限できる手段なら特に限定するものでない。

【0164】

【発明の効果】本発明に係るブレーキ力保持装置によれば、ブレーキ力を徐々に低減させてブレーキ力を一気に解除しないので、車両発進時の唐突感を解消する。さらに、発進駆動力の増加に対して余計なブレーキ力を低減させるので、車両に引掛かり感が生じない。また、発進駆動力の増加につれてブレーキ力を低減させるので、発進駆動力とブレーキ力の和による登坂発進時の後ずさり防止力を、発進駆動力が所定値に増加するまでの間、ブレーキ力の低減を開始する前のブレーキ力あるいはそれ以上に相当するレベルに確保している。そのため、発進駆動力が所定値に増加するまでにブレーキ力の低減を開始しても、登坂時に後ずさりしない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係るブレーキ力保持装置の構成図である。

【図2】本実施例に係るブレーキ力保持装置を備える車両のシステム構成図である。

【図3】図2の車両の停止時における制御ロジックであり、(a)は弱クリープ状態および比例電磁弁を遮断状態にする制御ロジック、(b)はエンジンを自動停止する制御ロジックである。

【図4】図2の車両の発進時における制御ロジックであり、(a)は比例電磁弁を連通状態にする制御ロジック、(b)は強クリープ状態にする制御ロジック、(c)はエンジンを自動始動する制御ロジックである。

【図5】本実施例に係るブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止する場合の制御タイムチャート(ブレーキ力低減パターン1)である。

【図6】本実施例に係るブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止する場合の制御タイムチャート(ブレーキ力低減パターン2)である。

【図7】本実施例に係るブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止する場合の制御タイムチャート

(ブレーキ力低減パターン3)である。

【図8】本実施例に係るブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止しない場合の制御タイムチャート(ブレーキ力低減パターン1)である。

【図9】本実施例に係るブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止しない場合の制御タイムチャート(ブレーキ力低減パターン2)である。

【図10】本実施例に係るブレーキ力保持装置を備えた車両のエンジンを自動停止しない場合の制御タイムチャート(ブレーキ力低減パターン3)である。

【図11】本実施例に係るブレーキ力保持装置における

ブレーキ力低減パターン1のフローチャートである。

【図12】本実施例に係るブレーキ力保持装置におけるブレーキ力低減パターン2のフローチャートである。

【図13】本実施例に係るブレーキ力保持装置におけるブレーキ力低減パターン3のフローチャートである。

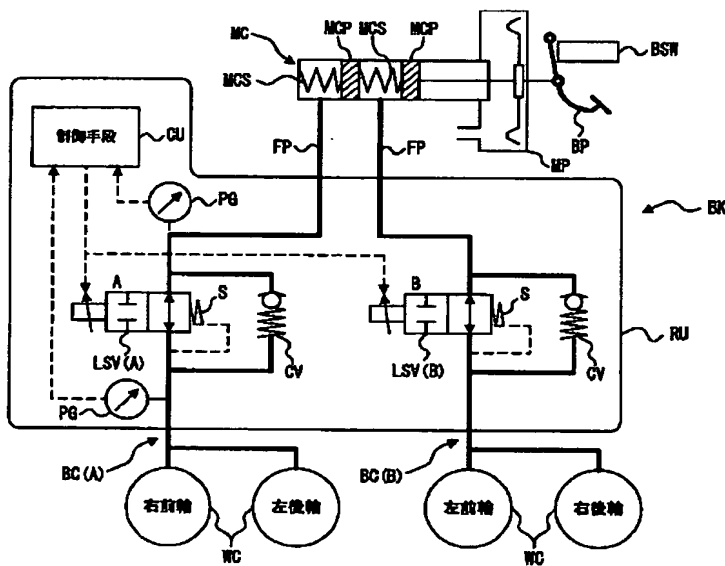
【図14】従来のブレーキ力保持装置のブレーキ力を解除する時の制御タイムチャートである。

【符号の説明】

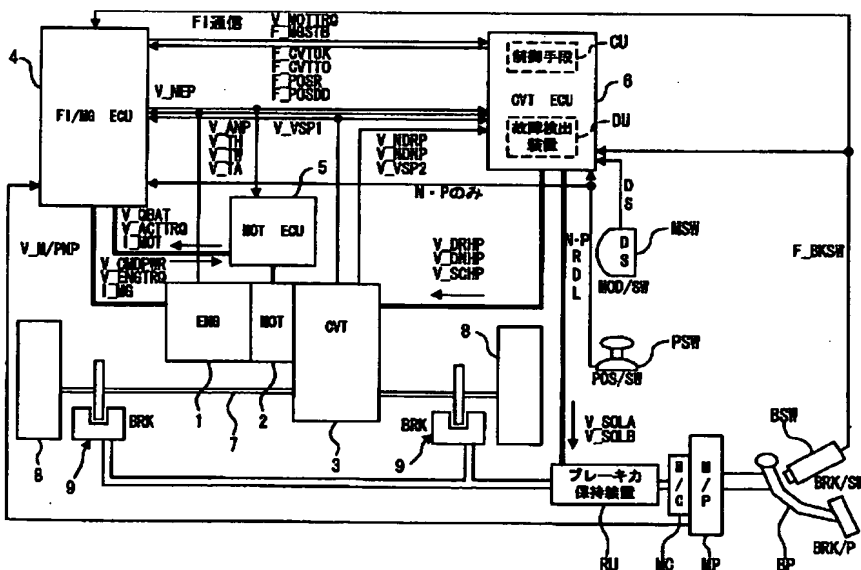
B P・・・ブレーキペダル

R U・・・ブレーキ力保持装置

【図1】

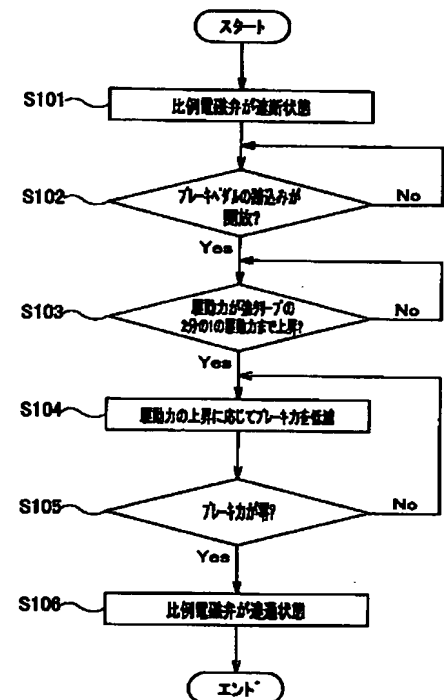


【図2】



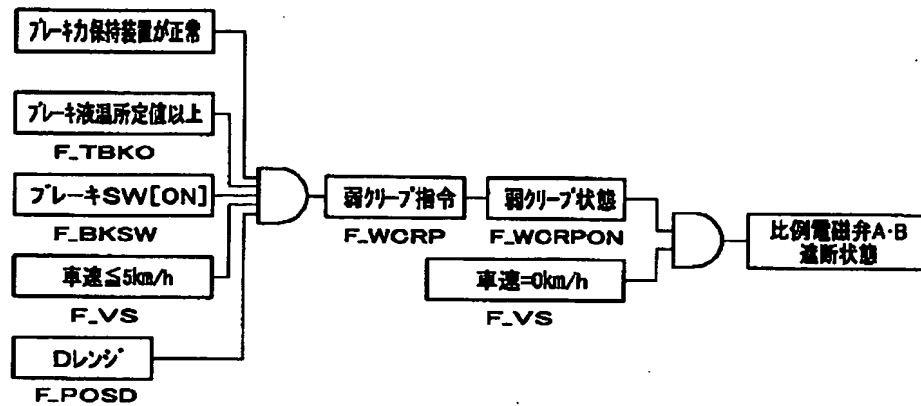
【図11】

《ブレーキ力低減パターン1のフローチャート》

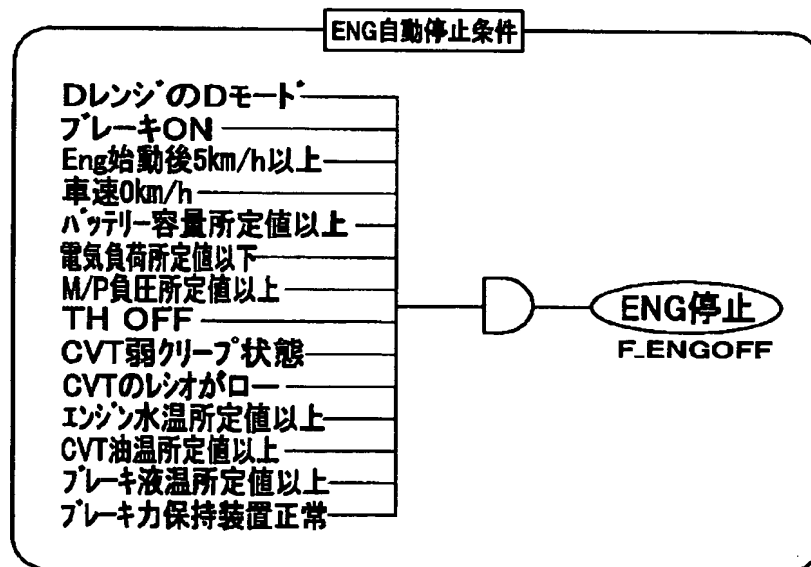


【図3】

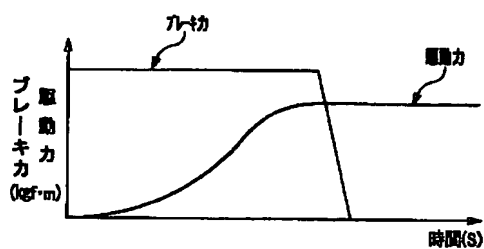
(a)



(b)

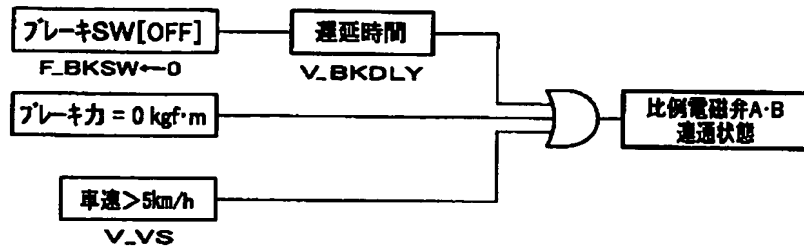


【図14】

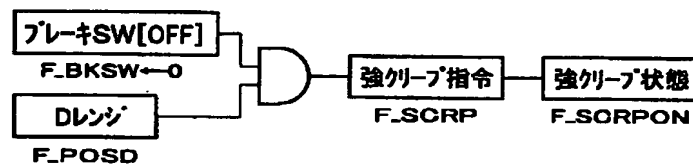


【図4】

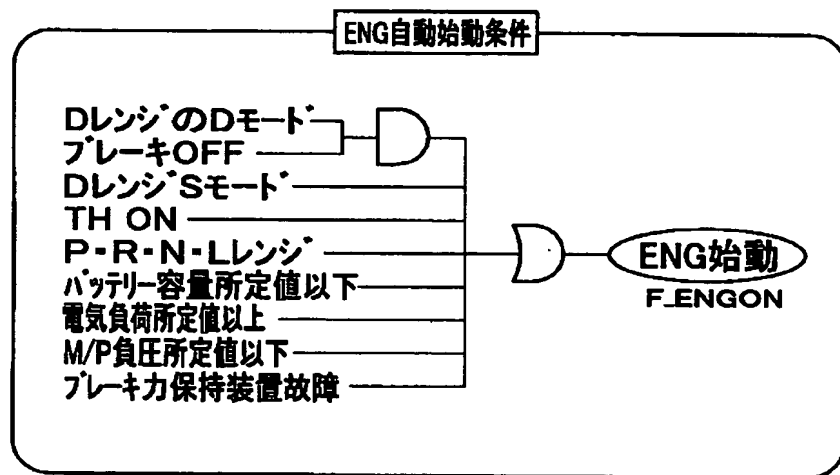
(a)



(b)

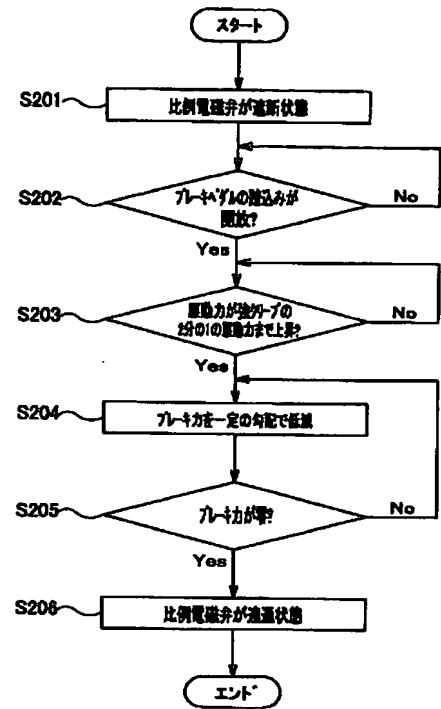


(c)



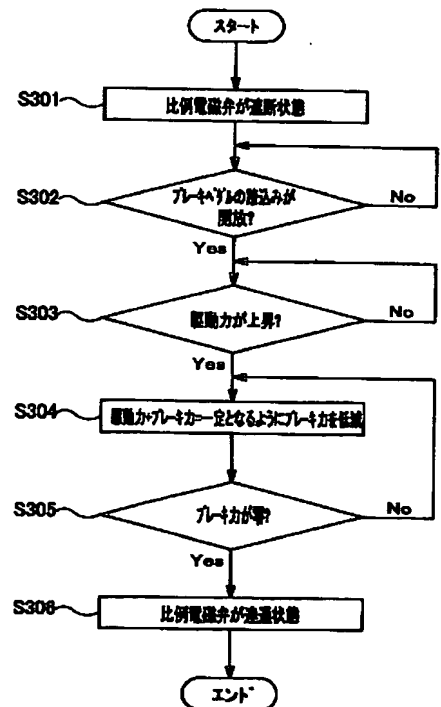
【图 1 2】

《ブレーキ力低減パターン2のプロチャート》



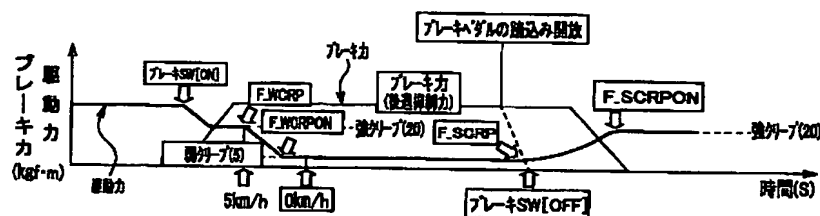
【図 1 3】

《ブレーキ力低減パターンのフローチャート》

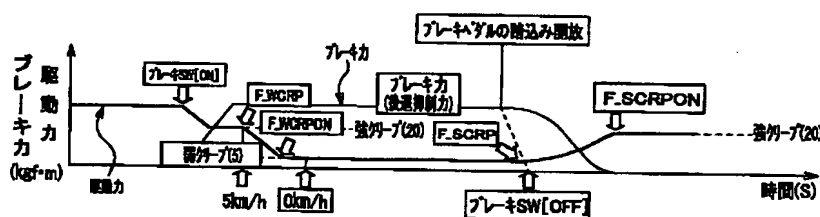


エンド

《エンジンを自動停止しない場合の制御タイムチャート(2)》



《エンジン自動停止しない場合の制御タイムチャート(3)》



(72)発明者 神田 稔也
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 井上 弘敏
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 江口 高弘
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
Fターム(参考) 3D046 BB02 BB26 CC02 EE01 GG01
HH02 HH07 HH15 HH16 HH22
JJ14 LL23 LL30